

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-56479

⑤ Int.Cl.⁴H 01 S 3/11
3/107

識別記号

庁内整理番号

6370-5F
6370-5F

④ 公開 昭和61年(1986)3月22日

審査請求 有 発明の数 2 (全3頁)

⑥ 発明の名称 レーザパルス幅短縮装置

⑦ 特 願 昭59-178952

⑧ 出 願 昭59(1984)8月28日

⑨ 発 明 者 富 江 敏 尚 茨城県新治郡桜村梅園1丁目1番4号 電子技術総合研究所内

⑩ 出 願 人 工 業 技 術 院 長

⑪ 指定代理人 工業技術院 電子技術総合研究所長

明 細 書

1. 発明の名称

レーザパルス幅短縮装置

2. 特許請求の範囲

(1) レーザ光を透過させることによってパルス幅を短縮させる単一あるいは複数の平行平板あるいは平行間隙よりなるエタロンを具備したことを特徴とするレーザパルス幅短縮装置。

(2) 共振器内に、レーザ光を透過させることによって、パルス幅を短縮させる単一あるいは複数の平行平板あるいは平行間隙よりなるエタロンを配置したことを特徴とするレーザパルス幅短縮装置。

(3) 共振器は、Qスイッチを備えたものである
特許請求の範囲第(2)項記載のレーザパルス幅短縮装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、レーザパルス幅短縮装置に関するものである。

(従来技術)

従来、可飽和色素を用いた受動モード同期法によって短パルスレーザ光を発生させていた。しかしこの方法は、安定性、信頼性に劣るため、外部から強制変調をかける強制モード同期法が採用されている。一方、この強制モード同期法では比較的長いパルス幅のパルスしか得られていない。このため、極短幅のパルスを得るには何らかのパルス幅短縮を施す必要がある。

従来、行われてきたパルス幅短縮の主なものは次の二つである。

第1の方法は、光ファイバを通すなどして時間的に周波数変化したパルスを、2個の回折格子で周波数による光路差を設け、パルス幅短縮を行うものである。

第2の方法は、可飽和色素を多数回通過させることによりパルス幅短縮を行うものである。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで、上記各方法はいずれも有力な方法であるが、調整に熟練を要し、また共振器内に組み

BEST AVAILABLE COPY

込むことができない。さらに、価格的にも高価になる等の問題があった。

この発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、エタロンをレーザ発振器内に組み込むだけでよく調整をほとんど必要としないレーザパルス幅短縮装置を提供することを目的としている。

(問題点を解決するための手段)

まず、この発明の原理について説明する。

通常、光学物質は光強度に依存した非線形屈折率を持っている。この非線形屈折率のために、短い時間内に強度が大きく変化するレーザパルスは、その強度微分に応じた周波数変化を受ける。これによる周波数変移は、レーザパルスのピーク時に零で、両側で大きい。

エタロンの透過率は周波数依存性を持っており、周波数変移零の時最大透過率と考えてよい。非線形屈折率により周波数変移の生じたパルスがエタロンを通過すると、パルス幅の短縮化が生じる。周波数変移が大きいパルスの両側がエタロン

により削られ、パルスが鋭くなる。この効果は、光強度が強い程顕著である。一回当たりの圧縮がさほどでなくとも回数を重ねれば十分な圧縮が得られる。

(発明の実施例)

次に、この発明の一実施例について説明する。

第1図はこの発明の一実施例を示す概略構成図である。この図において、1は第1の反射鏡、2は1組以上の平行な平板または平行間隙を有するエタロン、3はガラス等によりなるロッド、4はQスイッチ素子、5は強制モード同期変調素子である。6は第2の反射鏡で第1の反射鏡より反射率を低して光を透過させている。なお、エタロン2は光軸に対し直交でなく少し傾けて配置される。

上記第1、第2の反射鏡1、6によって構成される共振器内のロッド3をフラッシュランプで励起してレーザ発振させ、強制モード同期変調素子5で強制モード同期を行い、安定な短パルスを発振させる。そしてQスイッチ素子4でQスイッチ

を施し、微小なレーザパルスの巨大化を行う。パルスが巨大化することにより、エタロン2によるパルス幅の短縮が有効に行われる。

第2図は、第1図の実施例から得られる巨大パルス列の写真を模写したもので、上、下の包絡線のみ示したものである。この図からわかるように、はじめ微小であったパルスがQスイッチ素子4でQスイッチをかけることにより急激に巨大化し、蓄積エネルギーを消費し、ピークに達し、また次第に減少する。この過程の間にレーザパルスのパルス幅は第3図に示すように変化する。

第3図はパルス列の位置に対するパルス幅の変化を示す図で、時刻0がパルス列のピークである。パルス列のピーク以降、パルス幅が減少している。最短パルス幅3ピコ秒が観測されている。短縮比は15倍程度となっている。

なお、上記実施例ではQスイッチ素子4を用いたが、これはエタロン2によるパルス幅短縮効果を顕著にするためにはパルス強度が大きいことが必要であり、それを単一のパルス発振器で実現す

るためである。したがって最初から強大なレーザパルスが得られるならば、エタロン2のみ、あるいはそれをはさんだ第1、第2の反射鏡1、6からなる共振器のみでパルス幅の短縮が可能である。さらに、上記の実施例では1枚のエタロン2を用いた場合を示したが、この他、ガラスを介在させた複数の平板、または空気間隙を設けた複数の平行間隙よりなるエタロンを用いてもよい。

(発明の効果)

以上説明したように、この発明は単一あるいは複数の平行平板、あるいは平行間隙よりなるエタロンを具備させ、これにレーザ光を透過させることによってパルス幅の短縮を行うようにしたので、きわめて簡単な構成によって大きなパルス幅短縮比が得られる。また、エタロンを共振器内に配置したものはさらに能率の良いパルス幅短縮を行うことができる利点がある。

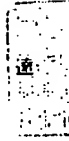
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示す概略構成図、第2図はこの発明の発振器から発生したパル

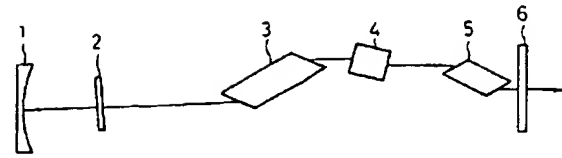
ス列の写真を模写した図、第3図はパルス幅の減少の様子を示すグラフである。

図中、1、6は反射鏡、2はエタロン、3はロッド、4はQスイッチ素子、5は強制モード同期変調素子である。

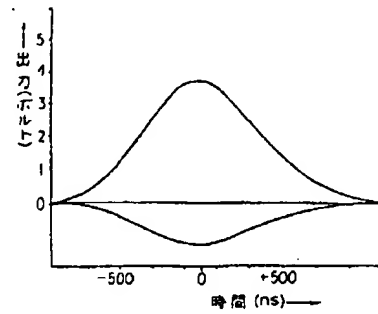
指定代理人 電子技術総合研究所長 等々力



第 1 図



第 2 図



第 3 図

